

ОТСУТСТВИЕ ДОЛЖНОГО КОНТРОЛЯ И НАДЗОРА – ОДНА ИЗ ГЛАВНЫХ ПРИЧИН НИЗКОГО КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА

Ю. В. Халтурин, А. Ю. Халтурин, С. А. Кулигин

Строительный комплекс относится к числу ключевых отраслей и во многом определяет решение социальных, экономических и технических задач развития всей экономики России. В соответствии с объективными закономерностями, выход России на экономический уровень передовых зарубежных стран возможен лишь при условии широкомасштабного повышения инвестиционной активности, роста объемов капитальных вложений в новое строительство, реконструкцию и техническое перевооружение существующих основных фондов.

Положительные тенденции развития экономики России за последние годы предопределили значительные сдвиги в инвестиционно-строительной сфере. Среднегодовой прирост объемов инвестиций в основной капитал и подрядных работ, начиная с 2000 года, составляет 12,5 %. Удельный вес добавленной стоимости отрасли «строительство» в общем объеме валовой внутренней продукции России составляет более 7 %.

В качестве главных целей стратегии развития строительного комплекса России на отраслевом уровне правительством сформулированы следующие:

- преобразование комплекса в динамично развивающуюся, высокотехнологичную, эффективную и конкурентоспособную сферу, способную интегрироваться в мировой рынок строительной продукции и продукции промышленности строительных материалов;

- формирование экономики строительного комплекса, обладающего динамичным потенциалом, способным обеспечивать повышение уровня благосостояния населения и стандартов проживания;

- эффективное воспроизводство и модернизация производственного аппарата на уровне отрасли;

- конкурентоспособность, и на этой основе рост качественных показателей и структурных характеристик строительного комплекса.

Наряду со многими проблемами, стоящими перед строительной отраслью на этом пути, одной из основных является повышение качества строительства. Увеличение технической и технологической сложности объектов строительства, возросшие объемы работ,

рост количества специализированных работ предъявляют повышенные требования к системе управления качеством.

Как свидетельствует отечественный и зарубежный опыт, именно в этой области находятся наиболее действенные пути для повышения эффективности строительства, снижения себестоимости строительной продукции, уменьшения в последующем эксплуатационных расходов.

Необходимую надежность и долговечность зданий и сооружений и их эксплуатационные качества должно обеспечивать строгое соблюдение требований нормативных документов, государственных стандартов и проектов. Нормативные документы по проектированию и строительству и государственные стандарты устанавливают оптимальные требования к проектированию и возведению зданий и сооружений, к качеству строительных материалов, конструкций и изделий. Эти документы разработаны на основе результатов научных исследований, передового отечественного и зарубежного опыта проектирования и строительства.

Безответственное отношение к качеству строительного-монтажных работ, пренебрежение нормативными требованиями может привести к созданию ситуаций, небезопасных для жизни людей, к значительным дополнительным затратам на исправления дефектов строительства. Снижение критериев качества строительных работ может стать и нередко становится причиной техногенных катастроф, обрушений зданий.

Анализ обрушений в строительстве показывает, что одной из основных причин аварий является низкое качество выполнения строительного-монтажных работ: грубые отклонения от проекта и нарушение технологических процессов при строительстве. Отечественный и зарубежный опыт свидетельствует о том, что своевременные меры по предотвращению аварий обходятся значительно дешевле, чем ликвидация их последствий. Затраты на требуемый нормами строгий операционный, лабораторный и геодезический контроль в процессе производства строительного-монтажных работ значительно меньше, чем на устранение допущенных дефектов.

В связи с этим несомненно актуальным является изучение материалов по вопросам возникновения дефектов и аварийности в строительстве, выработка предложений и рекомендаций по недопущению дефектов и предотвращению аварий, наносящих значительный материальный и социальный ущерб. Накопленный опыт контроля качества строительства и анализ характерных и часто допускаемых дефектов при выполнении различных видов строительно-монтажных работ дают возможность избежать и предупредить аналогичные дефекты при строительстве и реконструкции других строительных объектов. Конкретное рассмотрение конструктивных узлов, отдельных технологических операций, последовательности их выполнения и правил монтажа зданий и сооружений поможет специалистам принимать меры, предотвращающие негативные последствия допускаемых дефектов. Одни из способов уменьшать возможные ошибки — это своевременно и достаточно подробно ознакомить с ними строительную общественность.

В данной статье в качестве примера некачественного выполнения строительно-монтажных работ рассматривается железобетонное каркасное здание, при монтаже конструкций которого было допущено большое количество нарушений требований проекта и нормативных документов. Подход к строительству был абсолютно дилетантский. При монтаже конструкций у производителя работ не было даже нужной серии, к которой отсылали чертежи проекта комплекта КЖ. Монтажные узлы выполнялись на основе предыдущего опыта, причем не всегда правильного, была произведена замена части проектных конструкций на непроектные.

Данный объект может служить свидетельством того, что государственный контроль и надзор за качеством строительных работ надо не только сохранять, но и усиливать. К сожалению, обострение конкуренции среди застройщиков кардинально не изменяет ситуацию с качеством строительства. Строительных организаций много, и разных, поэтому и качество строительства весьма и весьма разное.

В работе дана оценка технического состояния конструкций недостроенного здания автомобильной стоянки с учетом дефектов, допущенных при монтаже конструкций, проанализирована возможность восстановления работоспособности каркаса здания и разработаны рекомендации по устранению выявленных дефектов.

Стоянка находится на пересечении переулка Ядринцева и улицы Папанинцев в Центральном районе г. Барнаула. Проект стоянки разработан ООО ПТМ Архитектора Башкирова в 2000-01 гг. Здание имеет в плане прямоугольную форму с размерами по крайним осям 49,2x54,0 м. Здание трехэтажное бесподвальное с железобетонным каркасным несущим остовом по серии 1.020-1/83. Каркас решен по связевой схеме с шарнирным сопряжением ригелей с колоннами. Пространственная устойчивость здания обеспечивается системой вертикальных жестких дисков, объединенных жесткими горизонтальными дисками перекрытий. Вертикальными жесткими дисками служат связевые панели, образованные сборными железобетонными диафрагмами жесткости. Для въезда автомобилей на верхние этажи в здании предусмотрен пандус. Для сообщения между этажами проектом предусмотрено устройство двух лестничных клеток.

При обследовании установлено, что в соответствии с проектом, в здании смонтированы сборные колонны сечением 400x400 мм многоэтажной разрезки. Колонны состоят из нижних одноэтажных и верхних двухэтажных колонн сечением 400x400 мм, продольная арматура — четыре стержня диаметром 20 мм класса А-Ш. При монтаже колонн допущены отступления от проектных решений и нарушения требований нормативных документов, которые квалифицируются как дефекты. Так отклонения от совмещения осей колонн от разбивочных осей (в нижнем сечении колонн) для 22 колонн составили 25-55 мм, что превышает предельные 20 мм, устанавливаемые СНиП 3.03.01-87 при длине колонн от 8000 до 16000 мм.

Отклонения осей колонн от вертикали более нормативных значений, безусловно, снижают прочность и устойчивость данных колонн и всего каркаса в целом. Однако, сборные железобетонные колонны в зданиях небольшой этажности, как правило, имеют большие запасы прочности. С целью выявления возможности (или невозможности) эксплуатации здания с данными дефектами, был выполнен расчет каркаса с учетом выявленных смещений и отклонений колонн от вертикали. Результаты расчетов показали, что при допущенных в процессе монтажа смещениях и отклонениях колонн от вертикали, прочность и устойчивость колонн обеспечены.

Установлено также, что конструкция монтажного узла соединения колонн по высоте не соответствует серии (узел 2-4 серии

1.020-1/83. 6-1 003). Сварка арматурных выпусков колонн выполнена не ванной сваркой по ГОСТ 14098-68-ВП-В, как указано в серии, а ручной дуговой сваркой с накладками из двух арматурных стержней класса А-Ш диаметром 20 мм, при этом сварка выполнена двумя фланговыми швами ручной дуговой сваркой. Длины накладок, ширина и высота сечения сварного шва соответствуют требованиям ГОСТ 14098-91. Требуемая прочность соединения рабочих продольных стержней колонн нижнего и верхнего ярусов при этом обеспечена. Однако в одном из стыков поставлено по одной накладке, при этом диаметр накладок всего 16 мм. Данный стык необходимо усилить.

Во всех стыках колонн по высоте не поставлены хомуты. В соответствии с серией 1.020-1/83 данные хомуты должны изготавливаться из четырех соединительных стержней МС-2 диаметром 10 мм. При омоноличивании стыков был использован бетон класса В15 и раствор марки М75, М50, между бетоном омоноличивания и нижней гранью верхней колонны образовались зазоры 1-2 мм. В соответствии с серией 1.020-1/83 стык должен быть омоноличен бетоном марки 300 (класс В22,5), а узкие зазоры заделаны раствором марки М300. В соответствии с «Классификатором основных видов дефектов в строительстве и промышленности строительных материалов» дефекты «армирование замоноличиваемых узлов сопряжения конструкции с нарушением проекта» и «замоноличивание узлов сопряжения конструкции бетоном низкой марки» относятся к «критическим». Критический дефект подлежит безусловному устранению до начала последующих работ.

При монтаже допущено уменьшение проектной глубины опирания ригелей на консоли колонн. В соответствии с серией 1.020-1/83 (узлы 3-4, 4-4, 27-4) зазор между торцом ригеля и колонной должен составлять 20 мм. В 39 узлах этот зазор больше указанного в серии. Увеличение зазоров ухудшают работу консолей колонн и снижают их несущую способность, снижается при этом и несущая способность ригелей. Проверочные расчеты показали, что условия прочности для консолей колонн выполняются при зазорах не более 40 мм. Консоли колонн с зазорами между торцом ригеля и колонной 45 мм и более (всего 2 шт.) должны быть усилены.

В соответствии с проектом в здании должно быть смонтировано 11 марок сборных железобетонных ригелей с опиранием на скрытые консоли колонн, из них два типа по

чертежам завода, остальные серийные. Состояние ригелей по результатам обследования оценено как «исправное». Однако при монтаже ригелей допущены следующие дефекты:

1. Смещение осей ригелей в узлах их сопряжения с колоннами значительно превышает 8 мм - предельное отклонение, устанавливаемое СНиП 3.03.01-87. Для отдельных ригелей эти смещения достигают 50 мм. Данные смещения, прежде всего, ухудшают условия работы колонн. Расчет каркаса с учетом выявленных смещений осей ригелей показал, что при имеющихся смещениях и отклонениях колонн от вертикали, сечения колонн удовлетворяют требованиям прочности и устойчивости.

2. Уменьшение проектной глубины опирания ригелей на консоли колонн, о которой сказано выше. Расчеты показали, что при имеющихся зазорах прочность ригелей обеспечена.

3. Снижение прочности сварных соединений в узлах сопряжения ригелей с колоннами по сравнению с проектной. По проекту сопряжение большинства ригелей с колоннами должно выполняться в соответствии с узлом 3-4 серии 1.020-1/83, при этом закладная деталь ригеля должны быть приварена к закладной детали колонны двумя фланговыми швами с катетом 8 мм. В сопряжениях ригелей с колоннами по торцевым осям и при опирании ригелей на стальные монтажные столики, катеты фланговых швов должны быть 12 мм.

Установлено, что катеты большинства швов равны 5-6 мм, в некоторых стыках – 3-4 мм. В ряде стыков сварные швы вообще не наложены. Наложение дополнительных швов для получения сварных швов заданного катета требуется практически во всех узлах сопряжения ригелей с колоннами, как с закладными деталями колонн, так и с монтажными столиками.

4. Восемь проектных ригелей серии 1.020-1/83 заменено непроектными, серии ИИ-04 меньшей несущей способности. В узлах опирания ригелей на колонну в унифицированном каркасе ИИ-04 в узле осуществляется частичное заземление ригеля, обеспечивающее снижение момента в пролете и позволяющее таким образом уменьшить сечение ригеля. Опорный момент ригеля в этом решении строго фиксирован, что достигается специальной конструкцией монтажной детали – «рыбки», имеющей участок, на котором развиваются напряжения, соответствующие

площадке текучести. «Рыбка» приваривается к закладной детали ригеля, установленной на его верхней грани и к закладной детали в колонне. «Рыбка» воспринимает верхнюю горизонтальную составляющую опорного момента, нижняя составляющая воспринимается приваркой закладной детали в опорной части ригеля к закладной детали консоли колонны. Опорный момент ригеля при таком серийном решении равен 54 кН·м.

В каркасе серии 1.020-1/83 данных закладных деталей в колоннах нет, поэтому при монтаже «рыбки» были просто обрезаны. В результате пролетный изгибающий момент в смонтированных ригелях серии ИИ-04 увеличился на 54 кН·м. Расчеты показали, что при полном нагружении данных ригелей временной распределенной нагрузкой они не удовлетворяют требованиям прочности. Требуется замена ригелей серии ИИ-04 проектными серии 1.020-1/83.

Было установлено, что перекрытия и покрытие выполнены из сборных железобетонных пустотных плит по типовому каталогу серии 1.041.1-2, их марки соответствуют проектным. Прогибов плит, превышающих предельные, или хотя бы близкие к ним; смещения плит относительно друг друга по высоте не обнаружено. Повреждений плит, снижающих их несущую способность, в перекрытиях нет. Анализ несущей способности плит показал, что даже при имеющихся минимальных площадках опирания плит на ригели несущая способность плит, в том числе по смятию на опорах, удовлетворяет требованию норм. Состояние плит перекрытий может быть оценено как «работоспособное». Однако при монтаже пристенных плит допущены нарушения проекта. По проекту опирание пристенных плит (в месте выреза под колонну) должно производиться в соответствии с узлом 26-4 серии 1.020-1/83 на опорный столик МС-26, приваренный к закладной детали колонны. Данный монтажный столик выполняется из горизонтальной пластины толщиной 10 мм с размерами в плане 125x220 мм (125 мм – размер вдоль плиты перекрытия) и двух ребер жесткости толщиной 8 мм (длина ребра вдоль плиты 100 мм). Ребра должны привариваться к закладным деталям колонн односторонним швом катетом 8 мм длиной 80 мм. Горизонтальная пластина также должна привариваться односторонним швом.

Вместо проектных опорных столиков опирание пристенных плит выполнено:

1) В перекрытии первого этажа на столики из равнополочных уголков 75x8, длиной

90-100 мм, либо на столики из равнополочных уголков 100x10 длиной 90-115 мм. При таком решении опорного столика размеры опорной площадки в плане значительно меньше проектных (75x90+100x115 мм при требуемых 125x220 мм).

В перекрытии первого этажа закладные детали колонн, предназначенные для приварки опорных столиков пристенных плит, находятся в уровне плит, поэтому уголки были приварены пером кверху (L). Плиты при этом опираются на горизонтальные полки уголков, под которыми не установлены ребра жесткости.

Расчеты показали, что при минимальной площадке опирания, равной 15 см², прочности бетона пристенной плиты на смятие достаточно для восприятия действующего на столик вертикального усилия. Сварные швы соединения уголков с закладными деталями колонн обеспечивают заданную прочность при имеющихся длинах и катетах швов. Однако изгибная жесткость горизонтальной полки уголка явно недостаточна. Необходимо к вертикальной полке уголка снизу приварить пластину, опорный уголок при этом преобразуется в тавр (┌) и снизу сварить ребро жесткости по аналогии с проектным монтажным столиком.

2) В перекрытии второго этажа опирание связевых плит выполнено на столики, конструкции которых на разных колоннах и даже на одной колонне (установленные на противоположных гранях колонны) отличаются друг от друга. Большинство столиков выполнено из уголков, приваренных к закладным деталям колонн пером к низу (└). При этом отличаются размеры сечения уголков, их длина, количество ребер (от 0 до 2). У всех монтажных столиков, не имеющих ребер жесткости, необходимо выполнить их установку.

3) В покрытии также установлены опорные столики пристенных плит различных размеров с одним ребром или без ребер. Все столики выполнены из уголков, приваренных к закладным деталям колонн пером к низу (└). При этом отличаются размеры сечения уголков, их длина, количество ребер (0 или 1).

Как и в перекрытии первого этажа прочности бетона пристенной плиты на смятие достаточно для восприятия действующего на столик вертикального усилия. Сварные швы соединения уголков с закладными деталями колонн обеспечивают заданную прочность при имеющихся длинах и катетах швов. Однако изгибная жесткость горизонтальной пол-

ки уголка явно недостаточна. Необходимо сварить ребра жесткости по аналогии с проектным монтажным столиком.

Обследования показали, что даже при большом количестве критических и значительных дефектов монтажа, можно обеспечить работоспособность каркаса здания (имеющего большие запасы прочности при его возведении в соответствии с нормами и проектом) путем устранения данных дефектов, а не демонтировать каркас полностью или частично. Однако для завершения строительства необходимо устранить большое количество дефектов монтажа. Как показали расчеты, сметная стоимость работ на устранение дефектов составила в текущих ценах более 400 тыс. руб.

В ходе выполнения работы были выявлены причины низкого качества строительства на объекте:

- низкий уровень квалификации ИТР и рабочих организации, возводившей объект;
- строительство без проекта производства работ;
- отсутствие у производителя работ необходимой нормативно-технической документации, в частности требуемой серии;
- монтаж непроектных конструкций;
- нарушение технологии производства работ;
- отсутствие производственного контроля в соответствии с требованиями нормативных документов (СНиП, технологические карты, схемы операционного контроля);
- отсутствие инспекционного контроля;
- отсутствие авторского надзора;
- отсутствие контроля за строительством со стороны надзорных органов.

Для повышения качества строительства необходимы следующие мероприятия:

- постоянный производственный контроль в соответствии с требованиями нормативных документов;
- внедрение на строительных объектах системы контроля качества;

- обеспечение всех участников строительства необходимой нормативно-технической документацией;

- систематическое проведение обучения (переобучение) рабочих технологии выполняемых работ, с акцентированием внимания на наиболее часто допускаемые ошибки при выполнении конкретных работ и технологических операций;

- авторский надзор;
- усиление контроля за строительством со стороны надзорных органов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СНиП 2.01.07-85*. Нагрузки и воздействия / Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2001. – 44 с.
2. СНиП 2.03.01-84*. Бетонные и железобетонные конструкции / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1992.-79 с.
3. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения арматуры (к СНиП 2.03.01-84). – М.: Стройиздат, 1986.
4. СНиП 2.02.01-83. Основания зданий и сооружений / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1985. – 40 с.
5. Отчет об инженерно-геологических изысканиях на объекте: Многоярусная стоянка хранения автомобилей по пер. Ядринцева, 96 в г. Барнауле / ГП «АЛТАЙТИСИЗ»: Шифр 10876. – Барнаул, 2000.
6. СНиП II-22-81*. Каменные и армокаменные конструкции. М.: ГП ЦПП, 1995.
7. Серия 1.020-1/83; вып. 0-4; Конструкции каркаса межвидового применения для многоэтажных общественных зданий, производственных и вспомогательных зданий промышленных предприятий. – М.: Госстрой СССР, 1984. – 132 с.
8. СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции. – М.: Госстрой СССР, 1988. – 190 с.
9. СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений. – М.: 26 с.